EROSÕES URBANAS: CARTA DE RISCO DA SUB-BACIA DO RIBEIRÃO ANICUNS EM GOIÂNIA[1]

Karla Maria Silva de FARIA[2]
Gisele SILVA [3]
Rosane AMARAL[4]
Selma Simões de CASTRO [5]

RESUMO

A questão ambiental tem sido foco de preocupação de diferentes segmentos da sociedade. Como toda grande cidade, Goiânia apresenta uma série de problemas ambientais decorrentes do processo de urbanização acelerada. Mecanismos de planejamento são necessários para a mitigação destes problemas e a carta de risco é um destes mecanismos (rápida e viável para as despesas públicas). Assim, o trabalho teve como objetivos a criação de mapas de uso e ocupação e suscetibilidade para a elaboração da Carta de Risco da sub-bacia do ribeirão Anicuns. Para a concretização deste trabalho foram utilizados mapas temáticos na escala de 1:40.000; imagem de satélite LANDSAT ETM-7, composição colorida RGB (4,5,3), para a confecção do mapa de uso e ocupação. O mapa de suscetibilidade à erosão e a carta de risco à erosão foram elaboradas seguindo metodologia proposta pelo IPT (1986), sendo identificadas na área, cinco classes de suscetibilidades e três classes de risco. Os resultados obtidos revelaram que a sub-bacia ribeirão Anicuns apresenta processos erosivos relacionados com o processo de ocupação. No entanto essa tendência pode ser mitigada através de simples recomendações e sua execução.

INTRODUÇÃO

A questão ambiental torna-se, cada vez mais, foco de preocupação de diferentes segmentos da sociedade. Como ocorre em todas as grandes cidades, os impactos gerados pela urbanização acelerada e desordenada aconteceram de diferentes formas em diversos lugares.

O processo de urbanização das margens do ribeirão Anicuns em Goiânia/ GO e de seus afluentes determinou a descaracterização quase total da vegetação que lá existia, destruindo as faixas ciliares. Esse ribeirão drena a maior parte da área urbana de Goiânia e apresenta diversos problemas ambientais como o lançamento de esgotos sem tratamento, processos erosivos distribuídos em vários pontos da sub-bacia relacionados à ocupação desordenada das margens, entre outros.

Almeida (2001) e Guerra (1998) afirmam que nos ambientes urbanos os processos erosivos constituem-se num dos maiores impactos ambientais negativos, pois ocasiona a degradação ambiental (sobretudo assoreamentos) e prejuízos econômicos (perda de solo, desvalorização de imóveis, destruição de equipamentos de infra-estrutura e edificações).

O estabelecimento de bases técnicas para a ocupação urbana é fundamental para o controle do desenvolvimento de processos erosivos. Uma das ferramentas para a prevenção destes processos é a Cartas de risco à erosão ou geotécnica.

[1] Trabalho realizado para a disciplina de Solos e Meio Ambiente, ministrado no CIAMB/UGF
[2] Instituto de Estudos Sócio-Ambientais - Universidade Federal de Goiás - karllaairam@yahoo.com.br
[3] Instituto de Estudos Sócio-Ambientais - Universidade Federal de Goiás - ggeogo@ig.com.br
[4] Instituto de Estudos Sócio-Ambientais - Universidade Federal de Goiás - rosa_ne@uol.com.br
[5] Instituto de Estudos Sócio-Ambientais- Universidade Federal de Goiás - selma@iesa.ufg.br

Assim, o presente trabalho tem como principais objetivos à elaboração de mapas de uso do solo e suscetibilidade erosiva, como subsídio para a elaboração da Carta de Risco da sub-bacia do ribeirão Anicuns.

MÉTODOS e TÉCNICAS

Para a concretização deste trabalho foram realizados levantamentos bibliográficos e geoambientais da área. Os mapas temáticos utilizados foram compilados dos elaborados por Nascimento e Podestá Filho (1993), na escala de 1:40.000, para o município de Goiânia. São eles: geologia. geomorfologia e solos

O mapa de uso do solo foi elaborado com base na imagem de satélite LANDSAT ETM-7, abril de 2003, na composição colorida RGB (4,5,3), digitalizado e tratado em tela utilizando-se do programa Spring (INPE) e validado em campo.

A definição de legenda foi adaptada de Canil (2000) sendo identificadas áreas de vegetações remanescentes (parque e bosque) e matas ciliares remanescentes (secundária), área urbana consolidada (que corresponde a locais densamente ocupados e com disponibilidade de infra-estrutura) , área urbana em consolidação (apresenta densidade média/ baixa de ocupação, com alguns vazios e infra-estrutura restrita) e área urbana parcelada (área de ocupação periférica, com loteamentos destinados à população de baixa renda).

O mapa de suscetibilidade à erosão linear foi obtido através do cruzamento dos mapas de geologia, declividade/geomorfologia e pedologia. As classes de suscetibilidades forma definidas de acordo com metodologia do IPT (1989), que classifica as áreas em :

Extremamente suscetível a ravinas e boçorocas - áreas de nascentes, fundos de vale e cabeceiras de drenagem, especialmente as que apresentam formas de anfiteatros côncavos.

Muito suscetível a ravinas e pouco suscetível a boçorocas – áreas de declives um pouco acentuados, que permitem a fácil concentração das águas de escoamento superficial, associados a solos de alto gradiente textural entre os horizontes superiores do perfil, como nos ARGISSOLLOS (antigos Podzólicos) de textura arenosa/média ou de textura arenosa/argilosa.

Moderadamente suscetível a ravinas e pouco suscetível a boçorocas –áreas com declividades suficientes para permitir o escoamento das águas superficiais, constituídas por solos muito profundos, de textura arenosa e de textura média, assim, quando as ravinas e boçorocas aí se instalarem, podem apresentar grandes dimensões.

Suscetível a ravinas e não suscetível a boçorocas – áreas de declives relativamente elevados, permitindo, com relativa facilidade, a concentração das águas pluviais, associadas a solos pouco profundos, como os Cambissolos e os Litólicos.

Não suscetível a ravinas e a boçorocas – terrenos com declividade praticamente nula, impossibilitando o escoamento das águas superficiais, são áreas as margens de cursos d'água, constituindo-se de planícies de inundação.

A carta de risco foi obtida através do cruzamento do mapa de uso do solo e do mapa de suscetibilidade. Após este cruzamento foram identificados na sub-bacia três classes de risco a erosão : Risco Alto, Risco Médio e Risco Baixo.

Risco Alto: é a classe que corresponde às áreas de fundo de Vale e área urbana em consolidação.

Risco Médio: compreende as áreas urbanas consolidadas e áreas urbanas parceladas que apresentam um comprimento de rampa longo.

Risco Baixo: são as áreas de planície fluvial, que estão localizadas na área urbana consolidada e onde predominam os processos de deposição de sedimentos.

No estudo dos processos erosivos foram realizadas visitas ao campo para pontuação dos focos erosivos e fotografados, com auxilio do GPS para posicionamento. Como complemento desses estudos foi utilizado, também, o Cadastro de Erosões Urbanas de Goiânia em 2002, realizado por uma equipe multidisciplinar, participando dele, membros deste atual trabalho.

As erosões pontuadas em campo foram divididas entre os compartimentos morfopedológicos para melhor visualização e correlação com os fatores do meio físico.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA

A sub-bacia do ribeirão Anicuns possui uma área aproximada de 225 km2 e localiza entre as coordenadas planas 666.000m, 690.000m e 8.160.000m, 8.144.000m. Sendo composta pelos córregos Quebra Anzol, Cavalo Morto, Salinas, Capão da Mata,Taquaral, Pindaíba, Macambira, Cascavel, Minaçu, Serrinha, Vaca Brava, Capim Puba e Botafogo.

Ela abriga mais de 75% da população do município de Goiânia, distribuída em cerca de 130 bairros e está sendo alvo de alguns estudos para a revitalização de algumas de suas áreas pela Prefeitura de Goiânia.

CARACTERIZAÇÃO DO MEIO-FÍSICO

Geologia

A sub-bacia do ribeirão Anicuns abrange duas unidades litoestratigráficas: o Complexo Granulitico Anápolis-Itauçu e o Grupo Araxá.

O Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu, cuja consolidação deu-se do Arqueano Superior, localiza-se na porção norte da bacia, compreende um conjunto de rochas gnáissicas com coloração esverdeada, imbricadas tectonicamente com metassedimentos do Grupo Araxá. Este complexo apresenta menor área na bacia.

O Grupo Araxá-Sul de Goiás, compreende a maior parte da sub-bacia do ribeirão Anicuns. Este grupo é composto por rochas metassedimentares tidas como do Proterozóico Médio.

Geomorfologia/Declividade

Para a classificação geomorfológica da área da sub-bacia foram utilizados dados levantados por Casseti (1992), em que as principais classes identificadas no local foram: Planície Fluvial; Fundo de Vale; Chapadas de Goiânia, sub-dividida em duas partes, Superfície Rampeada e Superfície Aplainada; Planalto Dissecado de Goiânia (Superfície de formas aguçadas) e Planalto Embutido de Goiânia, que apresenta duas divisões, superfície de formas tabulares e superfícies de forma convexa.

O Planalto Dissecado de Goiânia encontra-se em altitudes de 920-950m e compreende a área do Morro do Medanha, ao norte. As angularidades no sistema hidrológico dessa area e o forte corte nos talvegues (vales encaixados) são efeitos de falhamentos possui declives superiores a 30%, cristas monoclinais quartizíticas e pronunciado grau de dissecação, o que favorece o escoamento concentrado no local que, por sua vez, remove a camada superficial do solo e origina ravinas e boçorocas (Casseti 1992).

A classe denominada de Chapadões de Goiânia está em altitudes entre 860-900m. Situa-se na região sudoeste do município, corresponde a restos de pediplanos do pliopleistoceno, com presença de vales parcialmente abertos, com ausência de dissipadores naturais de energia, o que implica no fluxo laminar (transporte de sedimentos) (Casseti, 1992).

O Planalto Embutido de Goiânia apresenta grau de dissecação relacionada ao gradiente das vertentes, 10% de declives em superfícies suavemente convexadas, declives de até 20% em superfícies moderadamente convexadas. O efeito de falhamento também é observado pela orientação dos sistemas fluviais

As Planícies Fluviais de Inundação são observadas ao longo do ribeirão Anicuns e seus afluentes. São uma unidade composta por sedimentos arenosos intercalados a silto-argilosos, susceptíveis às enchentes na estação chuvosa. Verificam-se meandros em diferentes estágios de evolução e meandros abandonados em processo de inundação.

Os Fundos de Vales possuem faixas de transição entre processos areolares e lineares com declives que podem atingir mais de 40%. As áreas que constituem os Fundos de Vales estão sujeitas a inúmeros problemas como o surgimento de erosões devido ao escoamento superficial concentrado.

A declividade da sub-bacia varia de 0-3% a 45%, onde:

0 - 3% são áreas predominantemente e locais de pouca energia de escoamento superficial;

3 - 8% são locais um pouco mais dissecados que as anteriores;

8 – 12% são áreas um pouco mais íngremes e com maior escoamento superficial, apresentando maior suscetibilidade à erosão;

12 - 20% apresentam-se de forma mais restrita (Região Norte) associadas a bordas escarpadas, com alto grau de dissecação;

20 – 45% e 45% também localizada na porção norte ; apresenta alto grau de declividade e dissecação.

Pedologia

A classificação pedológica verificada na área foi elaborada de acordo com aquela realizada por Casseti (1992) adaptada para a nova classificação proposta pela Embrapa (1999). Foram constatadas 4 classes, em que há a predominância de LATOSSOLO Vermelho Amarelo Distroférico, LATOSSOLO Vermelho Distroférico , ARGISSOLO Vermelho Distrófico , Gleissolo Eutróferico. Sendo:

O LATOSSOLO Vermelho distroférrico são solos minerais não hidromórficos, normalmente ácidos e pobres com horizonte B latossólico vermelho-escuro ou bruno avermelhado. São solos muito profundos e porosos, formados a partir de material de origem muito diverso, o que lhes confere certa variabilidade nas características morfológicas, especialmente com relação à textura e consistência. A textura varia de média até argilosa. Ocorrem em relevo pouco movimentado e dependendo do tipo de utilização podem ser compactados, favorecendo o escoamento das águas pluviais e conseqüentemente a erosão.

O LATOSSOLO Vermelho-Amarelo distroférrico possui horizonte B latossólico. São solos profundos ou muito profundos, ácidos e pobres com textura variada (teores de argila de 15% a 80%). Ocorrem em relevo plano e suave ondulado ou ondulado, onde o uso e manejo inadequado podem desenvolver erosões (OLIVEIRA,1992).

O ARGISSOLO Vermelho distrófico apresenta profundidade variável, variam de forte a imperfeitamente drenados, tem cores avermelhadas, e mais raramente, brunadas ou acizentadas , são fortemente ácidos, e com argila de baixa atividade e horizonte B textural.

Os GLEISSOLOS eutroférricos, em menor quantidade da área, possuem horizonte A e um horizonte diagnostico glei, são permanentemente saturados por água, podem ter textura arenosa nos horizontes superficiais e textura franco arenosa ou mais fina nos horizontes glei. A área compreendida por esta classe encontra-se completamente urbanizada.

RESULTADOS

Uso do solo

O mapa de uso do solo indica que a sub-bacia se encontra totalmente antropizada, porém com tipologia variada, como pode ser observada na Figura 1 a área urbana consolidada que corresponde a locais densamente ocupados e com disponibilidade de infra-estrutura (na maioria dos bairros), ocupa cerca de 55,17% da bacia. Nesta classe são encontrados os maiores bairros do município de Goiânia, como: Campinas, Centro, Jardim América, Setor Sul, Marista, entre outros.

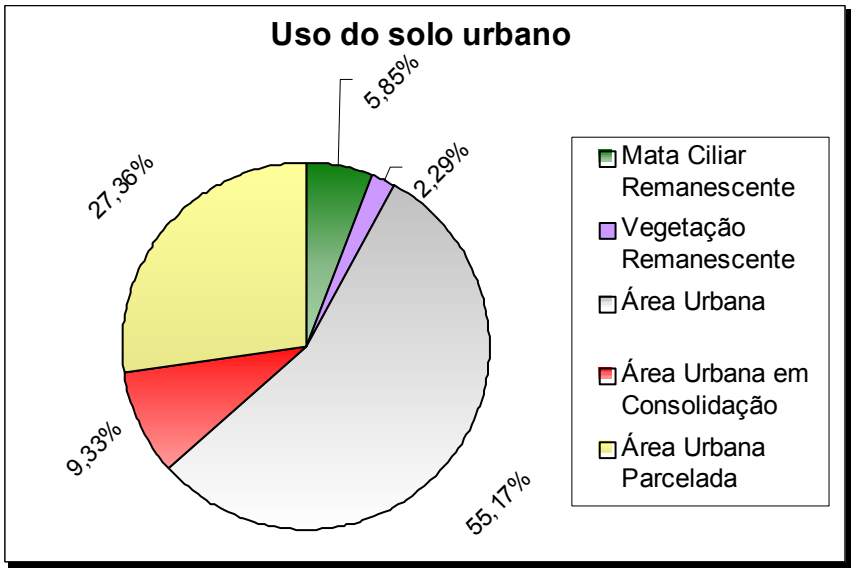

Figura 1- Uso do solo Urbano

Essa área se encontra completamente impermeabilizada (principal agente de propagação de erosões urbanas) o que condiciona o escoamento concentrado, que associado à falhas em obras de infra-estrutura, como é o caso dos sistemas de drenagem, promovem os processos erosivos.

A área urbana em consolidação que apresenta densidade média/baixa de ocupação, com alguns vazios e infra-estrutura restrita, representa 9,03% do total da bacia.

É uma área que requer maior atenção dos planejadores, pois a maioria dos bairros que estão sendo implementados sem critérios para a ocupação que, aliados à infra-estrutura primária, podem ser responsáveis pelo agravamento dos processos erosivos já existentes, bem como o desenvolvimento de novos.

A área urbana parcelada localiza-se, principalmente, na porção oeste da sub-bacia e constitui-se em área de ocupação periférica, com loteamentos em implantação, destinados à população de baixa renda. Sendo representada por 27,36% da área da bacia.

Esta classe representa o maior desafio para os órgãos de planejamento público, uma vez que os bairros ainda não estão consolidados; e nem em consolidação, as ações de planejamento podem ser aplicadas de maneira quase ideal, no que se refere à implementação de infra-estrutura básica (pavimentação, rede de drenagem, serviços) antes da alocação da população.

Atílio Correia Lima, no planejamento inicial de Goiânia, ba década de 1930, já pensava em uma harmonização entre homem e meio ambiente e para isso ele propôs a criação de parques e áreas verdes que iriam garantir o alcance deste objetivo (Martins Junior,1996)

O mapa de uso do solo da bacia apresenta uma classe específica (vegetação remanescente) que representa alguns dos principais parques e área verde que Goiânia possui: Zoológico, Parque Botafogo, Bosque dos Buritis, Jardim Botânico (podendo estes ser identificados no mapa de uso. Mas o objetivo do idealizador de Goiânia representa apenas 2,29% da área da bacia.

As matas ciliares são praticamente inexistentes nas áreas mais urbanizadas (o que reflete o descumprimento das legislações ambientais). Elas se encontram melhor preservadas nas áreas que ainda estão sendo ocupadas. São representadas por 5,85% da área da bacia.

Carta de suscetibilidade

Considerando a metodologia adotada o mapa de suscetibilidade a erosão (Figura 2), foram identificadas cinco classes: área extremamente suscetível a ravinas e boçorocas, área muito suscetível a ravinas e pouco suscetível a boçorocas, área moderadamente susceptível a ravinas e pouco suscetível à boçorocas e área não susceptível a ravinas e boçorocas.

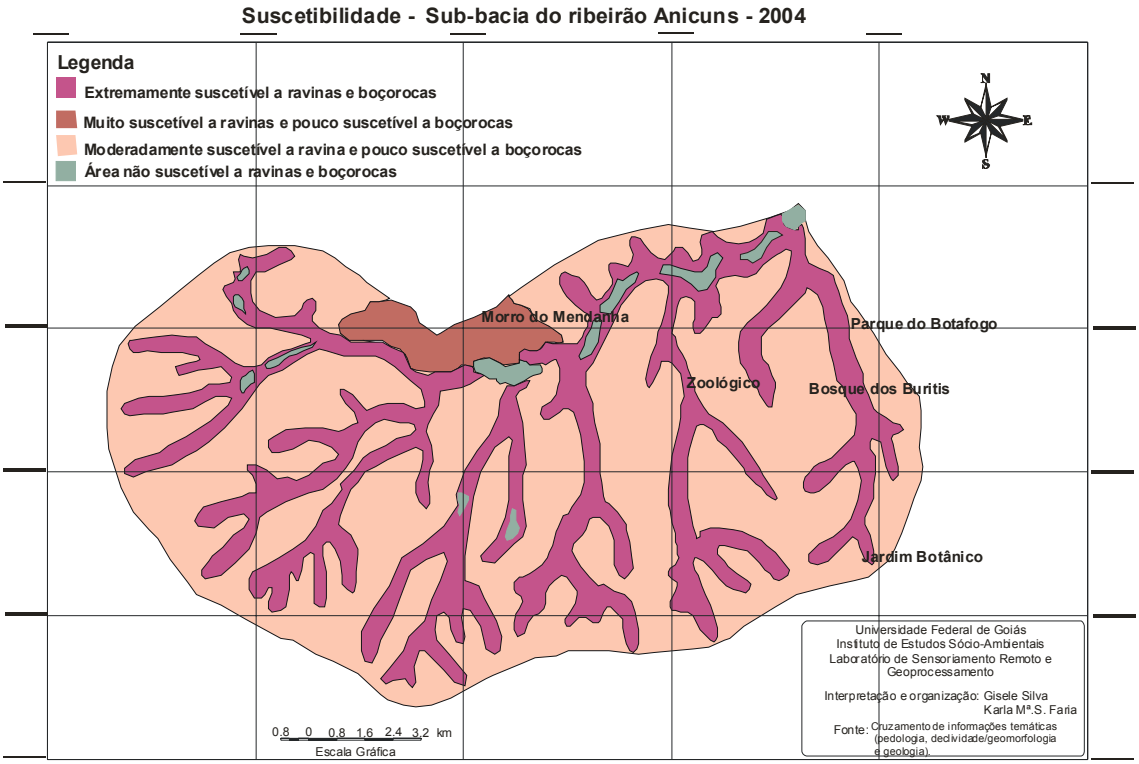

Figura 2 – Mapa de suscetibilidade a erosão.

A classe dominante é moderadamente susceptível a ravinas e pouco suscetível a boçorocas, pois a área sob domínio dos Latossolos, que tem como característica mais representativa a sua profundidade e textura média encontra-se assentada em relevo pouco movimentado, mais que apresenta um longo comprimento de rampa.

As áreas extremamente suscetíveis a ravinas e boçorocas correspondem a parcelas significativas na bacia que são fundos de vale, classificados por Casseti (1992). Áreas que são favoráveis a instalação de “pipinq” devido a existência de gradientes hidráulicos subterrâneos elevados, os processos erosivos se instalam após a destruição da vegetação nativa.

As planícies fluviais (Cassete op.cit), foram classificadas como áreas não suscetíveis a ravinas e boçorocas, pois são locais com declividade praticamente nula e que apresentam gradiente subterrâneo muito baixo. Nestas áreas predomina a deposição de sedimentos.

A região compreendida pelo morro do Mendanha possui as maiores declividades encontradas na sub bacia (0 a 45%), tendo como solo predominante o ARGISSOLO Vermelho sendo classificada por isso então como áreas muito suscetíveis a ravinas e pouco a boçoroca. E a situação se agrava com o desmatamentos.

Carta de risco

A ação de controle dos processos erosivos é onerosa e, na maioria dos casos, as obras não são executadas de maneira adequada e o são, freqüentemente, após a instalação dos processos erosivos. Assim a ação preventiva seria a melhor alternativa.

A carta de risco é um instrumento de prevenção que atende aos interesses econômicos e ambientais. A partir da análise das cartas de suscetibilidade à erosão e uso do solo foi elaborada a carta de risco para a sub-bacia do ribeirão Anicuns que identificou três classes (Figura 3)

Risco Alto:

Os fundos de vale são áreas que apresentam alta suscetibilidade à erosão e é onde o parcelamento e o uso feito de forma inadequada poderão acelerar os processos erosivos. A maioria das boçorocas estão localizadas nessa classe, confirmando a literatura.

Nas áreas em consolidação a ausência do planejamento na ocupação do espaço torna a área apta ao desencadeamento de grandes processos erosivos de grande magnitude e o fato da alta densidade de população, já presente no local, condicionam a evolução de processos erosivos e conseqüentemente todas as mazelas que a eles se relacionam.

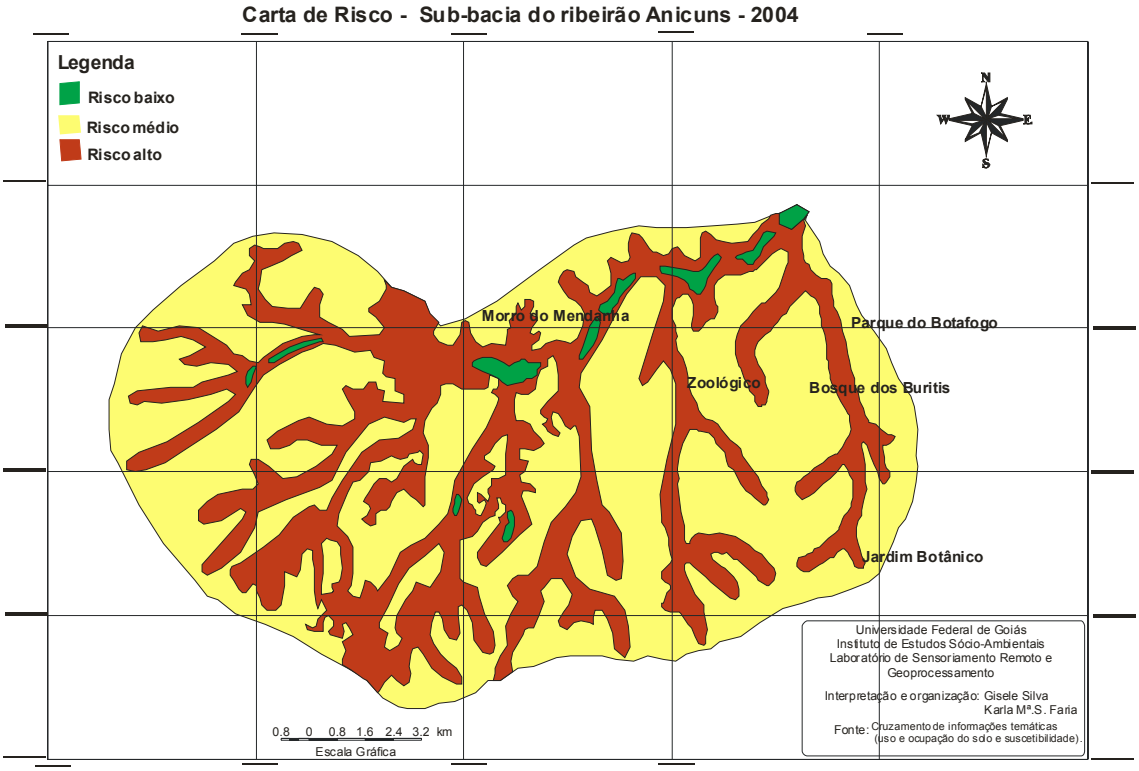

Figura 3 – Carta de Risco à erosão

Recomenda-se que nestas áreas promovida a realocação dos habitantes ribeirinhos em condições de risco; um eficiente sistema de drenagem; proteção contra erosão; a preservação e recuperação da vegetação ciliar e de fundo de vale existente na área;

definição de faixas de preservação permanente; dever ser impedido o parcelamento do solo e das áreas de forte declividade (como o Morro do Mendanha) e programas de recuperação das boçorocas e ravinas em evolução.

Risco Médio:

Compreende as áreas urbanas consolidadas e áreas urbanas parceladas que apresentam um comprimento de rampa longo. São áreas que podem naturalmente desenvolver processos erosivos acelerados, principalmente se o uso do solo induzir a modificações nas características morfológicas do solo e do relevo. A área urbana consolidada já apresenta focos erosivos (de pequeno e médio porte) sendo de fácil correção.

Risco Baixo:

São as áreas de planície fluvial, que estão localizadas na área urbana consolidada e onde predominam os processos de deposição de sedimentos, sendo, entretanto, constatado em campo, vários locais de assoreamento.

Em determinados trechos pode ser observado o solapamento das margens fluviais, ação que está relacionada com a retirada das matas ciliares. Essas áreas estão sujeitas, também, a processos de enchentes e inundações.

A classificação desta unidade como de baixo risco não impede que algumas precauções devam ser tomadas, como: recomposição da mata ciliar; estabelecimento de faixa de preservação permanente; contenção dos processos erosivo (localizados à montante e que transportam sedimentos para as planícies).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sub-bacia do ribeirão Anicuns apresenta um alto grau de urbanização. Esse fato constitui-se em um dos atores diretamente responsáveis pela disseminação de impactos ambientais negativos verificados ao longo de toda área.

O controle dos processos erosivos é oneroso e na maioria dos casos as obras são executadas de maneira inadequada. A ação preventiva é a melhor alternativa. E neste cenário a confecção da Carta de Risco à Erosão confirmou-se bom instrumento para o planejamento urbano.

A Carta de Risco da sub-bacia do ribeirão Anicuns apresenta três classes de risco (alto, médio e baixo). A primeira classe corresponde aos fundos de vales (naturalmente suscetível ao desenvolvimento de erosão) e área urbana em consolidação (em fase de implantação e sem planejamento). A segunda classe é composta por áreas urbanas consolidadas (onde a maior preocupação é a manutenção dos sistemas de drenagem artificial) e áreas urbanas parceladas (onde as ações de planejamento podem evitar o desenvolvimento de processos erosivos). Na área de Risco Baixo estão as planícies fluviais onde o processo de deposição promove um relevo plano não suscetível à erosões lineares, porém suscetível ao assoreamento.

O crescimento desordenado de Goiânia e conseqüentemente da área em estudo, é responsável pelo surgimento de inúmeras erosões. Condições naturais como o predomínio de solos morfologicamente profundos e argilosos, relevos planos prevalecendo as formas de declividades acentuadas (Compartimento Morfopedológico II) não induzirem ao surgimento de erosão. Todavia, a ausência de planejamento na ocupação da área aliada à falta de manutenção em obras de capitação de águas pluviais e ao alto grau de impermeabilização (mais de 50% da área) contrariam essa tendências.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G.S.F. Diagnóstico, Prognóstico e Controle de Erosões. IN: VVI Simpósio Nacional de Controle de Erosão. Goiânia –Go.

CANIL, K. Processos Erosivos e Planejamento Urbano: Carta de Risco de Erosão das Áreas Urbana e Periurbana no Município de Franca, SP. Dissertação, USP, São Paulo, 2000.

CASSETI,V. Geomorfologia do município de Goiânia. Boletim Goiano de Geografia, Goiânia, v. 12 (1): 65-85, jan/dez.1992

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de solos (Rio de Janeiro,RJ). Sistema Brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informações; Rio de Janeiro: Embrapa Solos,1999.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Orientações para o Combate à erosão no estado de São Paulo. Bacia do Peixe-Paranapanema. São Paulo, 6v. (IPT. Relatório, 24739), 1986.

_____ Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Controle de erosões: bases conceituais e técnicas; diretrizes para o controle urbano e regional; orientações para o controle de boçorocas urbanas. São Paulo, DAEE/IPT, 1989. 2ª ed., 1990

MARTINS JÚNIOR, O. P. Uma cidade ecologicamente correta. Goiânia: AB Editora, 1996.

NASCIMENTO, M. A. L. S. do, PODESTÀ FILHO, A. Carta de Risco de Goiânia. Boletim Goiano de Geografia , Goiânia, v.13, n.1, p.95-105, 1993.

OLIVEIRA,J.B. de. Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento. Jaboticabal, FUNEP, 1992.